

## EVALUACIÓN DE VARIEDADES DE ALFALFA EN LA PROVINCIA DE SALAMANCA

B.R. VÁZQUEZ DE ALDANA, A. GARCÍA CIUDAD, C. PETISCO,  
L. GARCÍA CRIADO Y B. GARCÍA CRIADO.

Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología – CSIC;  
Cordel de Merinas 40-52; 37008 Salamanca

### RESUMEN

Se realiza un estudio comparativo de 26 variedades registradas de alfalfa (*Medicago sativa* L.), cultivadas en regadío en la provincia de Salamanca, evaluando la producción y contenido de proteína bruta. El primer año del experimento se realizaron cuatro cortes, siendo la producción en el primer corte significativamente más baja que en el resto. La producción total anual oscila entre 8160 kg ha<sup>-1</sup> en la variedad “Baraka” y 10109 kg ha<sup>-1</sup> en “Bar MS 82439”, con un valor medio sobre todas las variedades de 9370 kg ha<sup>-1</sup>. El contenido de proteína bruta oscila entre 19,30% en la variedad “Almar” y 23,47% en la variedad “Aragón”.

**Palabras clave:** producción, proteína, *Medicago sativa*

## EVALUATION OF ALFALFA VARIETIES IN THE PROVINCE OF SALAMANCA

### SUMMARY

Dry matter production and protein content were evaluated in 26 alfalfa (*Medicago sativa* L.) varieties grown under irrigation in the province of Salamanca. In the first year four harvests were made. The dry matter production of the first harvest was the lowest. The annual dry matter production ranged between 8160 kg ha<sup>-1</sup> in “Baraka” and 10109 kg ha<sup>-1</sup> in “Bar MS 82439”, with a mean value across varieties of 9370 kg ha<sup>-1</sup>. The protein content ranged between 19.30% in “Almar” and 23.47% in “Aragón” variety.

**Keywords:** dry matter production, protein, *Medicago sativa*

## INTRODUCCIÓN

La transformación de extensas áreas de secano en regadío, unido al elevado número de cultivos excedentarios y a la gran demanda de recursos fitogenéticos para el consumo del ganado, hacen que el cultivo de plantas forrajeras o especies pratenses, sea cada vez de mayor interés y con un futuro prometedor en la Comunidad de Castilla y León, máxime si tenemos en cuenta los factores edafoclimáticos que afectan a esta región y el grado de empobrecimiento de los suelos.

El interés del cultivo de la alfalfa (*Medicago sativa* L.) se debe a su producción, valor nutritivo (fibra y proteína de alta calidad), resistencia a enfermedades, persistencia y resistencia a las bajas temperaturas del invierno (del Pozo Ibañez, 1983). Su utilización se hace mayoritariamente mediante henificado y deshidratación industrial, siendo muy reducida la superficie que se consume directamente mediante pastoreo. La deshidratación ha aumentado considerablemente en los últimos años debido a las ayudas destinadas a la transformación de forrajes. El 90% de la producción de forraje deshidratado corresponde a la alfalfa, y España soporta el 40% de la producción europea.

España produce 12 millones de toneladas de alfalfa (peso en verde, 1.2 millones de deshidratado), obtenidas en 244 785 ha, superficie que se reparte principalmente entre las comunidades de Aragón (33,8%), Cataluña (21,7%), Castilla y León (18%) y Castilla La Mancha (8,8%) (Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación, 2001). Teniendo en cuenta los datos de las campañas de los últimos años (1998 a 2003), en la Comunidad de Castilla y León, la superficie de cultivo de alfalfa se ha incrementado durante ese período en un 19,54% y la producción en un 31,61% (Junta de Castilla y León, 2004). La provincia de Salamanca cuenta con una gran superficie dedicada a pastos, pero la superficie dedicada al cultivo de la alfalfa es muy reducida (853 ha en la campaña de 2003/2004), siendo un cultivo poco extendido en la zona de regadío, posiblemente debido a la falta de tradición. Sin embargo, la implantación de 16 plantas deshidratadoras en la comunidad de Castilla y León, así como las características de la zona, hacen que el cultivo de la alfalfa pueda tener un gran interés (Morales Corts *et al.*, 2000).

En este trabajo se evalúan 26 variedades de alfalfa registradas, cultivadas en regadío, considerando su producción y calidad forrajera como contenido en proteína bruta. Se presentan aquí los resultados del primer año de ensayo, que durará en total cuatro años.

## MATERIAL Y MÉTODOS

El ensayo se realizó en la finca experimental de “Muñovela” (término municipal de Barbadillo, Salamanca). Se consideraron 26 variedades de alfalfa inscritas en el Registro Nacional de Variedades (Oficina Española de Variedades Vegetales, OEVV) (Tabla 1). Las plantas se cultivaron en regadío, realizándose la siembra el día 8 de Abril de 2003 con una dosis media de 30 kg ha<sup>-1</sup> de semillas viables. Se utilizó un diseño completamente aleatorio con cuatro réplicas; cada réplica contiene todas las variedades en parcelas de 5,0 x 1,3 m con una distancia de 30 cm entre las mismas. El abonado de establecimiento fue de 800 kg ha<sup>-1</sup> del complejo NPK (8-15-15).

**Tabla 1 – Producción de materia seca (kg ha<sup>-1</sup>) de variedades de alfalfa en cuatro cortes del primer año.**

	Variedad	Corte 1	Corte 2	Corte 3	Corte 4	Media cortes	Total
1	Alfamer	1448	2686	3043	2696	2468 b	9873
2	Almar	1345	2379	2832	2880	2359 ab	9446
3	Altiva	1555	2582	2946	2656	2435 b	9739
4	Ampurdan	1836	2671	2776	2659	2486 b	9943
5	Aragon	1221	2889	2455	2674	2309 ab	9240
6	Bar MS 82439	1732	2740	3005	2632	2527 b	10109
7	Baraka	1210	2359	2447	2144	2039 a	8160
8	Campera	1460	2727	2799	2543	2382 ab	9530
9	Capitana	1462	2230	2816	2581	2272 ab	9089
10	Cusal	1172	2000	2918	2622	2178 ab	8711
11	Diamond	1431	2404	3429	2733	2499 b	9997
12	Mediterranea	1578	2562	2858	2658	2414 ab	9657
13	Melissa	1496	2679	2912	2353	2359 ab	9439
14	Milfeuil	1409	2517	3160	2460	2386 ab	9546
15	Miral	1699	2549	2696	2382	2331 ab	9325
16	Monarca sp Pinta	1535	2666	2633	2363	2574 ab	9196
17	Nogara	1651	2777	3110	2303	2460 b	9840
18	Oro	1585	2560	3162	2007	2328 ab	9313
19	Pascal	1573	3150	3067	2125	2478 b	9915
20	San Isidro	1571	2839	2711	2525	2411 ab	9645
21	Sprinter	1874	2613	2695	2633	2454 b	9816
22	Supreme 13R	1522	2730	2990	2556	2449 b	9798
23	Sutter	1487	2281	2643	2309	2180 ab	8720
24	Tierra de campos	1503	2360	2556	2383	2201 ab	8802
25	Verdal	1189	2434	2468	2120	2023 a	8211
26	Victoria	1236	2066	2458	2855	2154 ab	8615
	Media	1491 a	2555 b	2816 c	2504 b	2342	9370

Medias con distintas letras en la misma columna o en la misma fila difieren estadísticamente según el test de Duncan ( $P < 0,05$ )

Se realizaron cuatro cortes en la fase de inicio de la floración, durante el primer año de control: corte 1 (10/06), corte 2 (22/07), corte 3 (21/08) y corte 4 (16/09), utilizando una moto segadora dotada de una barra de corte de 1,0 m de ancho, que se pasa por el centro de la parcela, siguiendo el lado de mayor longitud de la misma, por lo que se controlan 5 m<sup>2</sup> por variedad; de esta forma el efecto borde de separación entre parcelas es mínimo.

La biomasa total obtenida en cada parcela se pesó en verde, determinándose el porcentaje de materia seca en una submuestra de unos 500 g mediante secado en estufa de

aire forzado a 60°C durante 48 horas. El contenido de proteína se determinó en las muestras secas y molidas, mediante el método Kjeldahl.

Se utilizó análisis de la varianza para detectar diferencias entre variedades y entre cortes (SPSS 12.0).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla 1 se presentan los resultados de la producción de materia seca, para cada una de las variedades ensayadas y en cada corte. Se muestra también la producción total de los cuatro cortes realizados en el año.

La producción media de las variedades, tiene el valor mínimo en el primer corte, (1491 kg ha<sup>-1</sup>), ya que es el corte de establecimiento, y supone el 15,9% de la producción total anual, y el máximo en el tercer corte (2816 kg ha<sup>-1</sup>) siendo un 30,1% de la producción total. En los cortes 2 y 4 las diferencias no son estadísticamente significativas ( $P>0,05$ ) y aportan el 27,2% y 26,7% de la producción total. Destacan de esta distribución las variedades “Oro” y “Pascal” cuyas producciones en el último corte disminuyen considerablemente respecto a los cortes 2 y 3.

En cuanto a las diferencias entre variedades, considerando el valor medio de todos los cortes, las más productivas fueron, en orden decreciente de producción: “Bar MS 82439”, “Diamond”, “Ampurdán”, “Pascal”, “Alfamer”, “Nogara”, “Sprinter”, “Supreme 13R”, y “Altiva” y las variedades menos productivas “Verdal” y “Baraka”. La producción total anual media de todas las variedades fue de 9370 kg ha<sup>-1</sup> (Tabla 1) oscilando entre el mínimo en “Verdal” (8211 kg ha<sup>-1</sup>) y el máximo en “Bar MS 82439” (10 109 kg ha<sup>-1</sup>), resultando en este caso que las diferencias entre variedades no fueron estadísticamente significativas ( $P>0,05$ ).

La producción resulta más baja que la obtenida por Salvia Fuentes *et al.* (2004) en el primer año de control, para las variedades “Altiva”, “Aragón”, “Baraka”, “Campera”, “Miral”, “Nogara” y “Pascal” cultivadas en el nordeste de España. No obstante, el comportamiento de las variedades es similar en cuanto al orden que se establece de más a menos productivas. Las variedades “Ampurdán” y “Supreme” también se muestran como unas de las más productivas en los ensayos realizados en regadíos en la zona del Valle del Ebro (Lloveras *et al.*, 1998). Es de esperar que la producción del segundo año sea más elevada, ya que la siembra se realizó en primavera y el alfalfar está menos establecido que si la siembra se hubiera realizado en otoño, que puede dar lugar a producciones más elevadas (Lloveras *et al.*, 1998).

En la Tabla 2 se muestra el contenido de proteína bruta (% sobre MS) en cada uno de los cortes y para cada variedad del ensayo. El valor medio de las variedades varía entre 19,87% en el segundo corte y 24,06% en el cuarto corte. El comportamiento de las variedades es similar, no encontrándose diferencias estadísticamente significativas ( $P>0,05$ ), con valor medio de los cortes mínimo para “Almar” y máximo en las variedades “Aragón” y “Campera” y “Verdal”. La producción anual de proteína oscila entre 1767 kg ha<sup>-1</sup> en la variedad “Melissa” y 2436 kg ha<sup>-1</sup> en “Diamond”. Los valores de proteína bruta obtenidos son superiores a los valores medios presentados por Salvia Fuentes *et al.* (2004) en siete de las mismas variedades utilizadas en este estudio.

**Tabla 2 – Contenido de proteína (% sobre materia seca) en cuatro cortes y producción total (kg ha<sup>-1</sup>) de variedades de alfalfa, en el primer año.**

	Variedad	Corte 1	Corte 2	Corte 3	Corte 4	Media cortes	Total (kg ha <sup>-1</sup> )
1	Alfamed	19,93	20,74	23,73	25,00	22,35 a	2215
2	Almar	17,63	18,43	19,36	21,77	19,30 a	1878
3	Altiva	20,39	19,47	20,51	26,15	21,63 a	1906
4	Ampurdán	19,59	18,55	19,93	25,35	20,85 a	2016
5	Aragón	20,97	19,36	29,84	23,73	23,47 a	2125
6	Bar MS 82439	21,20	19,70	22,47	23,62	21,75 a	2240
7	Baraka	20,05	18,89	21,08	23,04	20,77 a	1776
8	Campera	23,62	21,31	21,89	25,23	23,01 a	2332
9	Capitana	18,89	20,51	22,12	23,96	21,37 a	2174
10	Cusal	19,36	19,59	20,97	24,08	21,00 a	1950
11	Diamond	20,28	21,08	22,58	24,31	22,06 a	2436
12	Mediterránea	19,70	18,78	21,08	22,93	20,62 a	2073
13	Melissa	20,97	19,01	20,39	22,70	20,77 a	1767
14	Milfeuill	20,97	20,97	22,12	24,54	22,15 a	2269
15	Miral	20,74	20,05	21,20	26,04	22,00 a	2195
16	Monarca sp Pinta	19,93	17,17	21,66	24,89	20,91 a	2120
17	Nogara	22,81	21,08	24,42	22,24	22,64 a	2121
18	Oro	22,12	20,39	22,93	25,58	22,75 a	2306
19	Pascal	20,85	19,93	22,12	23,16	21,52 a	2256
20	San Isidro	22,00	19,82	22,70	22,93	21,86 a	2103
21	Sprinter	22,24	19,01	20,62	22,81	21,17 a	1770
22	Supreme 13R	22,35	20,51	22,81	24,19	22,47 a	2308
23	Sutter	21,20	21,31	22,35	24,08	22,24 a	2108
24	Tierra de Campos	19,12	18,78	20,85	25,00	20,94 a	1807
25	Verdal	22,24	21,77	22,00	25,69	22,93 a	2326
26	Victoria	20,16	20,51	22,35	22,67	21,42 a	1915
	Media	20,74 a	19,87 b	22,08 c	24,06 d	21,69	2096

Medias con distintas letras en la misma columna o en la misma fila difieren estadísticamente según el test de Duncan ( $P < 0,05$ )

En conclusión, los resultados del primer año de control muestran que la producción sería el criterio a considerar en la selección de variedades, ya que en cuanto al contenido de proteína bruta no hay diferencias estadísticamente significativas entre las variedades. Las variedades más productivas fueron “Bar MS 82439”, “Diamond”, “Ampurdán”, “Pascal”, “Alfamer”, “Nogara”, “Sprinter”, “Supreme 13R”, y “Altiva”. No obstante, hay que considerar los cuatro años de control previstos en el ensayo para obtener resultados que puedan ser considerados concluyentes.

## AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido realizado con financiación del Ministerio de Ciencia y Tecnología (AGL2002-02766 AGR-FOR). Los autores agradecen la colaboración de L.F. Lorenzo, J.C. Estévez, L. Brandón y M. Míguez.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DEL POZO IBÁÑEZ, M., 1984. *La alfalfa su cultivo y aprovechamiento*. Ediciones Mundi-Prensa, 380 pp. Madrid (España).

JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN. CONSEJERIA DE AGRICULTURA Y GANADERIA, 2004. *Información Agraria de Castilla y León*, **190**.

MINISTERIO DE AGRICULTURA PESCA Y ALIMENTACIÓN, 2001. *Anuario de Estadística Agroalimentaria*.

MORALES CORTS, R.; CRESPO MARTINEZ, C.; MAGAZ GONZALEZ, A., 2000. Posibilidades del cultivo de alfalfa en Salamanca. *Agricultura*, **817**, 498-500.

LLOVERAS, J.; LÓPEZ, A.; BETBESE, J.A.; BAGA, M.; LÓPEZ, A., 1998. Evaluación de variedades de alfalfa en los regadíos del Valle del Ebro: Análisis de las diferencias intervarietales. *Pastos*, **28**, 37-56.

SALVIA FUENTES, J.; SERRA GIRONELLA, J.; ARAGAY BENERIA, M.; XARBAU GRATOVIL, M., 2004. Evaluación de la producción y de la calidad forrajera de variedades de alfalfa (*Medicago sativa* L.) en el Nordeste de España. En: *Pastos y Ganadería Extensiva*. 479-483. Ed. B. GARCÍA-CRIADO, A. GARCÍA-CIUDAD, B.R. VAZQUEZ DE ALDANA, I. ZABALGOGEAZCOA. Salamanca (España).